

LOS TIPOS Y LOS GRADOS DE LIMITACIONES DE USO DE LAS TIERRAS DE LA ARGENTINA

C.R.O.MIACZYNSKI⁽¹⁾

Recibido: 11/12/95

Aceptado: 21/03/96

RESUMEN

Los Tipos y los Grados de limitaciones de uso de las tierras, o sea su naturaleza y gravedad, son cualidades que afectan negativamente su capacidad productiva. Esto implica la necesidad de aplicar eficientes sistemas de uso y manejo, que permitan superar su efecto restrictivo sin ocasionar disturbios ambientales. La información presentada pretende ser material para la docencia y una guía para los planificadores del uso de las tierras.

Tanto los Tipos como los Grados de limitaciones de uso se presentan: a) en forma de mapas temáticos en colores (disponibles en la Cátedra de Manejo y Conservación de Suelos) y b) este texto, en el cual se explican los criterios adoptados y presenta los Inventarios de los factores considerados. La fuente exclusiva es el "Atlas de Suelos de la República Argentina" (INTA-CIRN, 1991), sobre cuya base se elaboraron los conceptos aquí ofrecidos.

Palabras clave: tierras-limitaciones de uso.

TYPES AND DEGREES OF USE LIMITATIONS OF THE LANDS OF ARGENTINA

SUMMARY

Types and Degrees of land use limitations are qualities with a negative affect on its productivity. This implies the need to select efficient use and management systems, in order to overcome its restrictive action and avoid environmental disturbances. It is thought that this information can be applied in teaching and in planning of the use of the land.

Types and Degrds of use limitations are presented in two ways a) thematic coloured maps (available in the Cátedra de Manejo y Conservación de Suelos), and b) this text, which explains the adopted criteria and contains Inventories of the considered factors. The exclusive source is from "Atlas de Suelos de la República Argentina" (INTA-CIRN, 1991), which is the basis of the concepts presented herewith.

Key words: land-use limitations.

INTRODUCCION

Este texto persigue tres objetivos: 1) Señalar los criterios adoptados para la preparación de dos series de mapas interpretativos⁽²⁾ que muestran la distribución geográfica de las principales cualidades (limitaciones) determinantes de las potencialidades de uso de las tierras del país; 2) Aclarar el nivel de aprovechamiento de este tipo de información y sus restricciones; 3) Aportar cuatro inventarios sobre la superficie (ha y %) que ocupa

cada Tipo y Grado de limitación de uso, por provincia y para todo el país.

Los Tipos de limitaciones son los mismos que existen en todos los países del mundo. La gran diferencia está en su extensión e intensidad relativas.

Se estima que la información aquí reunida es de utilidad para las personas y organismos vinculados con la planificación del uso de las tierras,

⁽¹⁾ Cátedra de Manejo y Conservación de Suelos, Facultad de Agronomía, UBA, Av. San Martín 4453, Buenos Aires (1417), Argentina.

⁽²⁾ Estos mapas temáticos en colores están disponibles para su consulta u obtención en la Cátedra mencionada.

como así también para la enseñanza universitaria vinculada con la agronomía.

MATERIALES Y METODOS

Para producir la información aquí ofrecida, se ha recurrido a una obra fundamental del INTA-CIRN, el "Atlas de Suelos de la República Argentina", 1990 (en adelante el "Atlas").

El "Atlas" mencionado consta de una serie de mapas de las provincias a escala 1:500.000 y 1:1.000.000 y un extenso texto, en el cual se clasifican, describen e interpretan las unidades taxonómicas y cartográficas de los suelos que cubren el territorio nacional. Es la información más completa y fidedigna actualmente disponible de los ecosistemas terrestres presentes en la Argentina, pues se basan en la interpretación de imágenes satelitarias y aerofotográficas, como así también en las observaciones de paisajes y suelos sobre el terreno, realizado por un numeroso y experimentado equipo de profesionales del INTA y otros organismos oficiales.

El INTA ha preparado, mediante técnicas de computación, una serie de mapas temáticos, donde se aplica la información contenida en el "Atlas" con fines prácticos, aunque no sobre el tema aquí desarrollado.

El texto del "Atlas" contiene, para cada provincia, un cuadro denominado "Leyenda de Unidades Cartográficas", que explica el significado de las mismas. El símbolo de las unidades cartográfica es un quebrado. Su numerador indica la unidad taxonómica dominante a nivel de Subgrupo y su Fase. El denominador se refiere a el o los Factores (Tipos) dominantes de limitaciones que afecta el uso de las tierras de esa unidad cartográfica; si queda en blanco, se considera que la unidad cartográfica no está afectada significativamente por limitaciones de uso. El Grado dominante de limitaciones está indicado en el cuadro mencionado en la columna "Capacidad de uso", donde se aplica el criterio de las ocho Clases del Handbook SCS 210 del USDA. (Klingebiel y Montgomery, 1960)

Para la elaboración de los mapas temáticos "Tipo dominante de limitación de uso de las tierras", se ha aplicado el siguiente criterio:

1º-Cuando en el símbolo del "Atlas" aparece un solo factor limitante, la unidad cartográfica tiene el color asignado al mismo.

2º-Cuando hay dos o tres factores limitantes, la unidad cartográfica tiene el color asignado al factor que aparece en primer término (unidad taxonómica dominante); si fuera C(clima), se recurre al factor limitante que sigue, porque se considera que la condición agroclimática de la unidad cartográfica es conocida.

3º-Cuando la superficie de la unidad cartográfica se halla dominada por el factor R (roca), se le asigna el

color correspondiente, aunque no figure en el símbolo; se adopta este criterio, por ser muy ilustrativo en cuanto al origen, transporte y propiedades de los materiales originarios de los suelos, principalmente a nivel de cuenca hidrológica.

Para la elaboración del Inventario de los Tipos y Grados de limitaciones de uso, se ha recurrido en el cuadro mencionado, a las columnas "Porcentaje" (de las unidades taxonómicas en las unidades cartográficas), "Superficie total" y "% de la provincia".

En el Handbook SCS 210 del USDA fueron separadas cuatro (4) Subclases de Capacidad de uso (Tipos de limitaciones de uso), que son "erosión", "anegamiento", "edáficas", y "climáticas". En el "Atlas" aparecen veintidos (22) Factores (Tipos) de limitaciones, las cuales, en los mapas temáticos y en el Inventario, han sido fusionados en nueve (9), más una (1) Clase, que abarca las unidades cartográficas sin limitaciones, como puede observarse en el Cuadro N° 1.

El mismo "Handbook" separa ocho (8) Clases de Capacidad de uso (Grados), cuyos criterios fueron aplicados sin modificaciones en los mapas temáticos e Inventarios correspondientes, como figura en el Cuadro N° 2.

Los colores asignados a las unidades cartográficas de los mapas temáticos de los "Tipos de limitaciones de uso" son arbitrarios. Por ej.: erosión hídrica (Eh/G): verde; erosión eólica (Ee/H) naranja; clima(C): amarillo; anegamiento (D/A): azul; etc. En cambio, para los mapas temáticos de los "Grados de limitaciones de uso", se respetaron los colores asignados por las normas del Servicio de Conservación de Suelos de EEUU (hoy Servicio de Conservación Ambiental). Por ej.: Clase I: verde claro; Clase II: amarillo; Clase III: rojo; etc. Sólo se toma en cuenta el Grado de limitación de la unidad taxonómica dominante.

Los mapas de los Tipos y Grados de limitaciones de uso se presentan en la escala 1:2.000.000.

RESULTADOS

Los resultados del análisis del contenido del "Atlas" están resumidos en los Inventarios (Cuadros N° 3 al N° 6), donde se señalan los Tipos y los Grados de limitaciones que afectan a las tierras de las provincias y del país en su conjunto, expresados en hectáreas y porcentajes de su superficie. La distribución geográfica de estas limitaciones puede observarse en la cartografía respectiva, preparada y disponible, como ya se señalara, en la Cátedra de Manejo y Conservación de Suelos, Facultad de Agronomía, UBA.

Cuadro N° 1: Tipos de limitaciones de los mapas temáticos y del "Atlas"
Sus símbolos-Equivalencias

Mapas temáticos	"Atlas"
(SL) Sin limitaciones	
(D/A) Drenaje, anegamiento, inundación, escasa permeabilidad del subsuelo	(D) Drenaje (A) Anegamiento (Y) Inundación (Xb) Textura horizonte subsuperficial
(N/S) Sodicidad, salinidad	(N) Sodicidad (S) Salinidad
(Eh/G) Erosión hídrica actual y potencial, gradiente	(Eh) Erosión hídrica actual (eh) Susceptibilidad a la erosión hídrica (G) Pendiente
(Ee/H) Erosión eólica actual y potencial, baja capacidad de retención de humedad	(Ee) Erosión eólica actual (ee) Susceptibilidad a la erosión eólica (H) Poca capacidad de retención de humedad
(F) Suelos someros	(F) Profundidad
(R) Rocosidad	(R) Rocosidad
(P) Pedregosidad	(P) Pedregosidad
(C) Clima (aridez o bajas temperaturas)	(C) Climáticas
(T) Baja fertilidad natural, acidez	(T) Capacidad de intercambio catiónica (fertilidad natural) (a) Acidez
	(E) Erosión (e) Susceptibilidad a la erosión (Fg) Profundidad (Gilguy) (Xa) Textura horizonte superficial (t) Topografía

Cuadro N° 2: Grados de limitaciones de uso. Símbolo-Concepto

Clase (Grado) de limitación	Concepto
	Tierras aptas para el uso agrícola
I	Sin limitaciones o con limitaciones escasas
II	Con limitaciones moderadas
III	Con limitaciones severas
IV	Con limitaciones muy severas
	Tierras no aptas para el uso agrícola
V	Tierras anegables con o sin piedras, sólo aptas para pasturas, pastizales naturales o forestales
VI	Sólo aptas para pasturas, pastizales o forestales
VII	Sólo aptas para pasrizales o forestales
VIII	Tierras no aptas para uso comercial de productos agropecuarios o forestales

CUADRO N° 3
Inventario de los GRADOS de limitaciones de uso agrícola de las tierras de las provincias argentinas (1)

	Valores expresados en miles de hectáreas																
	Superficie	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII (2)	
	ha	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Buenos Aires	30.757.100	3.082	10,0	6.038	19,6	7.520	24,5	3.854	12,5	298	1,0	6.524	21,2	2.396	7,8	892	2,9
Catamarca	10.260.199	-	-	201	2,0	55	0,6	55	0,5	70	0,7	3.571	34,8	5.815	56,7	521	5,1
Chaco	9.963.200	-	-	1.388	13,9	2.167	21,8	3.740	37,5	423	4,3	1.766	17,7	382	3,8	-	-
Córdoba	16.878.018	506	3,0	1.654	9,8	4.209	24,9	2.240	13,3	-	-	1.708	10,1	5.330	31,6	1.031	6,1
Corrientes	8.935.500	-	-	648	7,3	1.375	15,4	1.962	22,0	1.964	22,0	1.396	15,6	733	8,2	835	9,4
Entre Ríos	7.654.600	-	-	1.043	13,6	2.033	26,6	2.178	28,5	246	3,2	129	1,7	916	12,0	1.102	14,4
Formosa	7.155.910	-	-	264	3,7	1.521	21,3	1.384	19,3	2.465	34,4	1.489	20,8	30	0,4	-	-
Jujuy	5.321.874	-	-	329	6,2	136	2,6	-	-	53	1,0	2.103	39,2	1.176	22,1	1.519	28,5
La Pampa	14.344.000	-	-	14	0,1	115	0,8	4.188	29,2	-	-	1.922	13,4	6.957	48,5	1.133	7,9
Misiones	2.945.738	-	-	884	30,0	539	18,3	289	9,8	77	2,6	477	16,2	586	19,9	100	3,4
Salta	15.648.729	156	1,0	1.607	10,3	911	5,8	845	5,4	178	1,1	5.918	37,8	5.735	36,7	299	1,9
San Luis	7.674.800	-	-	-	-	115	1,5	798	10,4	-	-	2.034	26,5	3.715	48,4	1.013	13,2
Santa Fe	13.300.700	1.303	9,8	3.671	27,6	1.104	8,3	1.769	13,3	106	0,8	2.767	20,8	2.554	19,2	67	0,5
Sgo. del Estero	13.535.100	95	0,7	594	4,4	2.850	21,1	1.436	10,6	107	0,8	4.997	36,9	2.702	20,0	688	5,1
Tucumán	2.252.400	176	7,8	896	39,8	37	1,7	-	-	74	3,3	501	22,2	534	23,7	34	1,5

Sistema de evaluación: clasificación de las tierras por su capacidad de uso, SCS Handbook 210, USA

Fuente: "Atlas de suelos de la República Argentina" (INTA) - Elaboración propia

(1) No se incluyen La Rioja, San Juan, Mendoza y provincias patagónicas

(2) Incluye tierras misceláneas

CUADRO N° 4
Inventario de los TIPOS de limitaciones de uso agrícola de las tierras de Argentina

			Valores expresados en miles de hectáreas																							
%	Provincia	Superficie	S.L.		D/A		N/S		Eh/G		Ee/H		F		R		P		C		T		Otros			
País		(ha)	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
11,0	Buenos Aires	30.757.100	1.433	4,7	7.348	23,9	6.985	22,7	775	2,6	6.911	22,5	6.210	20,2	225	0,7	-	-	-	-	-	-	-	889	2,9	
3,7	Catamarca	10.260.199	-	-	75	0,7	616	6,0	4.221	41,1	523	5,1	-	-	3.053	29,8	1.242	12,1	55	0,5	-	-	-	521	5,1	
3,6	Chaco	9.963.200	-	-	1.641	16,5	2.521	25,3	5.590	56,1	-	-	2	0,2	-	-	-	-	72	0,7	-	-	-	5	0,1	
8,0	Chubut	22.468.600	-	-	-	-	1.393	6,2	7.257	32,3	9.154	40,7	2.420	10,8	762	3,4	-	-	-	-	-	-	-	1.101	4,9	
6,0	Córdoba	16.878.018	429	2,5	4.022	23,8	1.138	6,7	3.897	23,1	4.034	23,9	137	0,8	447	2,7	108	0,6	1.247	7,4	-	-	-	938	5,6	
3,2	Corrientes	8.935.500	-	-	5.913	66,2	197	2,2	1.896	21,2	835	9,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96	1,1	
2,7	Entre Ríos	7.654.600	-	-	3.106	40,6	1.624	21,2	2.651	34,5	-	-	-	-	398	0,5	-	-	-	-	-	274	3,6	-	-	
2,6	Formosa	7.155.910	-	-	3.495	48,8	1.363	19,0	1.818	25,4	-	-	-	-	-	-	-	-	472	6,6	-	-	-	-	-	
1,9	Jujuy	5.321.874	-	-	64	1,2	229	4,3	1.623	30,5	48	0,9	-	-	2.922	54,9	389	7,3	16	0,3	-	-	-	37	0,7	
5,1	La Pampa	14.344.000	-	-	-	-	1.721	12,0	3.070	21,4	3.270	22,8	5.049	35,2	861	6,0	-	-	-	-	-	-	-	373	2,6	
3,3	La Rioja	9.210.000	-	-	422	4,6	827	9,0	689	7,5	343	3,7	-	-	3.513	38,1	2.122	23,0	1.450	15,7	-	-	-	55	0,1	
5,4	Mendoza	15.083.900	-	-	332	2,2	2.383	15,8	2.597	17,2	4.525	30,0	-	-	4.631	30,7	335	2,2	-	-	-	-	-	121	0,8	
1,1	Misiones	2.945.738	-	-	91	3,1	-	-	2.713	92,1	-	-	36	1,2	102	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,4	Neuquén	9.407.800	-	-	132	1,4	-	-	1.712	18,2	1.402	14,9	1.628	17,3	1.872	19,9	2.427	25,8	-	-	-	-	-	226	2,4	
7,3	Río Negro	20.301.300	-	-	1.340	6,6	3.581	17,6	3.701	18,2	4.947	24,4	5.461	26,9	1.173	5,8	-	-	142	0,7	-	-	-	325	1,6	
5,5	Salta	15.648.729	-	-	2.757	17,6	358	3,3	5.524	35,3	648	4,1	-	-	5.383	34,4	349	2,2	563	3,6	-	-	-	122	0,7	
3,3	San Juan	9.147.700	-	-	-	-	1.117	12,2	318	3,5	537	5,9	-	-	5.299	57,9	1.831	20,0	-	-	-	-	-	41	0,5	
2,7	San Luis	7.674.800	-	-	-	-	224	2,9	2.592	33,8	4.155	54,1	-	-	589	7,7	21	0,3	-	-	-	-	-	96	1,3	
8,7	Santa Cruz	24.394.300	-	-	-	-	3.903	16,0	1.952	8,0	16.126	66,1	-	-	263	1,1	-	-	1.295	5,3	-	-	-	610	2,5	
4,8	Santa Fe	13.300.700	1570	11,8	7.555	56,8	2.913	21,9	426	3,2	466	3,5	40	0,3	-	-	-	-	213	1,6	-	-	-	186	1,4	
4,8	Sgo. del Estero	13.535.100	-	-	3.967	29,3	2.680	19,8	1.123	8,3	3.778	27,9	22	0,2	105	0,8	66	0,5	1.563	11,6	-	-	-	688	5,1	
0,8	Tucumán	2.252.400	-	-	457	20,3	-	-	1.296	57,5	11	0,4	-	-	250	11,1	158	6,9	53	2,4	-	-	-	34	1,5	
0,7	Tierra del Fuego	2.091.200	-	-	-	-	-	-	1.850	88,4	-	-	-	-	163	7,8	-	-	-	-	-	-	-	79	3,8	
0,4	Islas Malvinas	1.171.800	-	-	627	53,5	-	-	54	4,6	-	-	12	1,0	297	25,4	149	12,7	-	-	-	-	-	52	4,5	
100,0		279.904.468	3.432	1,23	43.344	15,09	35.773	12,59	59.345	21,20	81.713	22,04	21.017	7,51	32.299	11,54	9.197	3,29	7.141	2,55	274	0,09	6.595	2,36		

Fuente: Atlas de suelos de la República Argentina (INTA) - Elaboración propia

SL: sin limitaciones; D/A: drenaje, anegamiento; N/S: sodicidad/salinidad; Eh/G: erosión hídrica/pendiente; Ee/H: erosión eólica/baja capacidad de retención de humedad; F: escasa profundidad efectiva; R: roca aflorando; P: pedregosidad; C: clima, aridez; T: baja fertilidad

CUADRO N° 5
Inventario de las tierras con aptitud agrícola y sin aptitud agrícola
de las provincias argentinas (1)

Provincia (2)	Tierras con aptitud agrícola		Tierras sin aptitud agrícola	
	Clase I a VI		Clase V a VIII	
	Superficie ha (miles)	% Prov.	Superficie ha (miles)	% Prov.
1. Buenos Aires	20.494	67,0	10.110	33,0
2. Córdoba	8.609	51,0	8.069	47,8
3. Santa Fe	7.847	59,0	5.453	41,0
4. Chaco	7.295	73,2	2.571	25,8
5. Entre Ríos	5.254	68,7	2.393	31,3
6. Santiago del Estero	4.981	36,8	8.500	62,8
7. La Pampa	4.317	30,1	10.012	69,8
8. Corrientes	3.985	44,6	4.932	55,2
9. Salta	3.519	22,5	12.129	77,5
10. Formosa	3.169	44,3	3.984	55,7
11. Misiones	1.712	58,1	1.240	42,1
12. Tucumán	1.109	59,2	1.143	40,8
13. San Luis	913	11,9	6.762	88,1
14. Jujuy	468	8,8	4.854	91,2
15. Catamarca	312	3,1	9.984	96,9
TOTAL	73.984	44,5	92.136	55,5

Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA) - Elaboración propia.

(1) Sistema de evaluación: Clasificación de las tierras por su capacidad de uso, SCS N° 210, USDA.

(2) No se incluyen La Rioja, San Juan, Mendoza y provincias patagónicas.

Los Tipos de limitaciones de uso abarcan todo el país. El "Atlas" no incluye el Grado de limitaciones de uso de las tierras de las provincias con clima árido, como La Rioja, San Juan, Mendoza y las provincias patagónicas, porque la agricultura de secano, al que se refiere este sistema de evaluación, no tiene relevancia en esas regiones. Por eso tampoco aparecen en el Inventario del cuadro N° 3. El Grado de limitaciones que no fueran de la agricultura de secano, como la agricultura bajo riego o la aptitud forestal, requiere información adicional, objeto de estudios especializados y más detallados.

Con la reducción de la escala de 1:500.000 y 1.000.000 de los mapas del "Atlas" a 1:2.000.000 de los mapas de los Tipos y Grados de limitaciones y con los colores asignados a estos últimos, se obtiene una mayor visión panorámica de la distribución geográfica de las tierras con problemas de

uso y manejo similares. Además, los mapas son menos intrincados, pues se reduce sustancialmente el número de unidades cartográficas (de centenares a menos de diez).

Para la confección de los Inventarios, los cálculos de las superficies ocupadas por los Tipos y Grados de limitaciones fueron realizados considerando los porcentajes de los componentes de las unidades cartográficas, obteniéndose valores reales. En cambio, para la confección de los mapas en colores hubo que tener en cuenta únicamente el componente principal de la unidad cartográfica compuesta (Asociaciones y Complejos de suelos), o sea, la que ocupa la mayor parte de su superficie y desperdiciar el resto, ya que no se puede dar más de un color a cada unidad cartográfica. Por eso, los mapas se denominan Tipos dominantes y Grados dominantes de limitaciones de uso.

CUADRO N° 6
Inventario de los TIPOS de limitaciones de uso de las tierras
de Argentina

Su ordenamiento por la superficie que ocupan

Orden	Símbolo	Limitación	% País	ha (miles)
1°	Ee/H	Erosión eólica, baja capacidad de retención de humedad	22,0	61.713
2°	Eh/G	Erosión hídrica, pendientes	21,2	59.345
3°	D/A	Drenaje, anegamiento	15,1	43.344
4°	N/S	Sodicidad, salinidad	12,6	35.773
5°	R	Afloramiento rocoso	11,5	32.299
6°	F	Escasa profundidad efectiva	7,5	21.017
7°	P	Pedregosidad	3,3	9.197
8°	C	Clima	2,6	7.141
9°	Otros	Tierras misceláneas, salinas, médanos, marismes, etc.	2,4	6.595
10°	S/L	Sin limitaciones	1,2	3.432
11°	T	Baja fertilidad	0,1	274

Fuente: "Atlas de Suelos de la República Argentina" (INTA) - Elaboración propia

DISCUSION

Los nombres de las unidades taxonómicas, la descripción morfológica de los perfiles y los datos analíticos tienen por finalidad principal la caracterización de los suelos como cuerpos naturales en su estado actual con sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Esta clase de información tiene limitada comprensión para gente no especializada en este tema pero vinculada con el uso y manejo de las tierras. Para superar esta situación, se deben transformar las "propiedades" de los suelos en "cualidades" referidas a las aptitudes o limitaciones de uso de las tierras y complementar los mapas básicos con mapas temáticos interpretativos.

Los nombres de las unidades taxonómicas y sus Fases de los mapas básicos, por ser connotativos, tienen implícitas algunas cualidades de los suelos que representan. Sin embargo, estas cualidades quedan mejor expresadas en los mapas de los Tipos y Grados de limitaciones. Por otra parte, la ubicación y secuencia relativa en el paisaje de los distintos tipos de sedimentos con sus cualidades más destacadas no es arbitraria. Así, por ejemplo, en algunas de las grandes o pequeñas cuencas hidrológicas aparece con claridad y sucesivamente una toposecuencia que va desde la roca desnuda

(cumbre de montaña), erosión hídrica (laderas), sedimentación (pie de laderas), y anegamiento con o sin halomorfismo (áreas de derrames).

Los mapas de Tipos y Grados de limitaciones destacan cualidades importantes de las tierras que requieren determinados tratamientos según los tipos de utilización, para prevenir riesgos de producción y la degradación ambiental. Esta información debe tenerse en cuenta en la planificación del desarrollo rural y urbano.

Los veintidos (22) Tipos de limitaciones que considera el "Atlas" fueron reducidos a nueve (9), como se señala en Materiales y Métodos y obedece a dos razones principales:

1°. Hay limitaciones que se deben a una misma causa y pueden asociarse en una cartografía de pequeña escala. Por ejemplo, erosión hídrica actual y potencial y gradiente están relacionados con el relieve como causa principal. La erosión eólica actual y potencial y la capacidad de retención de humedad se vinculan con la textura del horizonte superficial e incluyen los mismos riesgos. Los problemas de drenaje, anegamiento, inundación e impermeabilidad dependen del perfil textural, las lluvias, los escurrimientos y forma del terreno. Sodicidad y salinidad, aunque no siempre, están asociados y dependen de las condiciones de

drenaje. También la baja fertilidad natural y la acidez se correlacionan con la naturaleza de los materiales originarios. Cualquiera de estas limitaciones puede presentarse con distinto Grado de intensidad, como lo indican los cuadros correspondientes, y requieren alternativas de uso y manejo diferentes.

2°. Mapas con una gama de 22 colores son más confusos que los de 9 colores y se considera como un mal menor si se toman en cuenta los argumentos expuestos más arriba.

COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

Si se adopta una secuencia de acuerdo con la importancia del área que ocupa cada limitación de uso, se pueden formular los siguientes comentarios y conclusiones:

La gran difusión de suelos arenosos, afectados o amenazados por la erosión eólica y el estrés hídrico en su rizosfera (Ee/H), condiciona que, a nivel de país, figure en primer término (22,0%). Se trata generalmente de suelos juveniles, fértiles, poco evolucionados, de regiones áridas y semiáridas, cuyos materiales originales sufrieron primero un transporte fluvial y luego fueron redistribuidos por el viento.

Sigue en importancia, muy de cerca (21,2%), la superficie de suelos afectada o amenazada por la erosión hídrica (Eh/G). Este proceso se concentra en regiones montañosas y sus pedemontes. Aún con gradientes muy escasos pero con pendientes largas, donde la intensidad de las lluvias supera con cierta frecuencia la capacidad de infiltración de los suelos, se puede desencadenar este proceso. Cualquier descuido que ocasione la exposición del suelo desnudo por sobrepastoreo, labranzas no conservacionistas o la tala indiscriminada del monte o bosque, puede tener esta consecuencia.

El carácter eminentemente plano de la gran llanura chaco-pampeana y su clima implica la amplia difusión del proceso de anegamiento e inundación (D/A), como así también de sodicidad-salinidad (N/S), que afecta principalmente la respiración de las raíces (15,1 y 12,6%, respectivamente). Su mayor difusión se encuentra en regiones húmedas, con suelos muy poco permeables y

relieve plano-cóncavo. Es un problema generalmente de muy difícil solución por la ausencia de un nivel de base adecuado, hacia donde dirigir los excedentes de agua.

En las cumbres de la cordillera, sierras pampeanas y escudo brasileño aparece la roca desnuda (R) que, en su conjunto, ocupa el 11,5 % del país, o sea, más de 300.000 km². Allí se originan los materiales madres de la mayoría de los suelos que cubren el territorio nacional a través de un proceso de transporte eólico, fluvial y glacial y su posterior sedimentación. El conocimiento de la naturaleza y mineralogía de estos afloramientos rocosos es la clave de una mejor comprensión de las características de los suelos del país.

La aparición de tosca, piedras o roca a menos de un metro de profundidad (F) es un hecho bastante común en los suelos de la Argentina (7,5 %). Es considerada una limitación, porque reduce el espacio de exploración de las raíces, la cantidad de agua almacenada y la sustentación de los árboles. Los procesos de erosión adquieren allí especial severidad por reducir aún más el espacio útil para las raíces.

La pedregosidad superficial (P) se concentra en áreas montañosas donde, por gravedad o la acción de glaciares y aguas torrenciales, se remueven los fragmentos de rocas producidas por meteorización (3,3 %). Abundan particularmente en las terrazas, planos aluviales y cauces de los ríos de montaña y pueden ingresar en la llanura si la energía cinética de las aguas fue o es la suficiente. Las posibilidades de utilización de estas áreas depende de la cantidad y tamaño de las piedras y el peligro de recurrencia de procesos de erosión/sedimentación de materiales en un medio de gran inestabilidad geomórfica.

En cuanto a las limitaciones climáticas (C), se han considerado sólo aquellos casos donde el clima es el único factor limitante que figura en el símbolo cartográfico del "Atlas" (2,6 % del país). Generalmente se ubican en áreas ocupadas por llanuras estabilizadas, donde la aridez es la principal causa limitante. En Santa Cruz también se ha asignado este factor por una deficiencia climática debido a las bajas temperaturas en la alta montaña.

Bajo el concepto de "otros" (2,4% del país) se han reunido los áreas ocupadas por cuerpos de agua, centros urbanos, tierras misceláneas, salinas, médanos, etc.

Tierras sin limitaciones (SL), es decir, aquellas que no se hallan afectadas significativamente por ninguno de los factores adversos mencionados en el cuadro N° 4, ocupan en su conjunto sólo el 1,2% del territorio nacional, como por ejemplo los interfluvios de la pampa ondulada.

Los suelos de todo el mundo tienen los mismos tipos de limitaciones, aunque en un distinto grado

y distintas proporciones. La Argentina, en cuanto a proporción y calidad de sus tierras, se encuentra entre los más privilegiados. Para mantener esta situación, deben difundirse cada vez más los sistemas de explotación sustentables de este recurso, que comienza por el conocimiento de los problemas que lo afectan. Tanto los mapas temáticos sobre los tipos y grados de limitaciones de uso como la presente información, apuntan a esa finalidad.

AGRADECIMIENTOS

A los Ings. Agrs. Mario Rossi y Oscar Santanoglia por la revisión de esta contribución.

BIBLIOGRAFIA

- INTA-CIRN** (1990). "Atlas de Suelos de la República Argentina". *Proyecto PNUD 85/019*, Buenos Aires, Argentina.
- SOIL SURVEY STAFF** (1975). "Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys". *U.S. Department of Agriculture, Handbook N° 436*. Washington D.C.
- KLINGEBIEL A. and P. MONTGOMERY** (1960). "Land Capability Classification". *U.S. Department of Agriculture, Handbook N° 210*. Washington D.C.